



Environment
Canada
Environmental
Protection
Service

Environnement
Canada
Service de la
protection de
l'environnement

CA 1 EP59083E02



Status Report on Compliance with the Chlor-Alkali Mercury Liquid Effluent Regulations 1980-81

Earth Sciences Library

Canada

Economic and Technical Review
Report EPS 3-WP-83-2

Water Pollution Control Directorate
February 1983

ENVIRONMENTAL PROTECTION SERVICE REPORT SERIES

Economic and Technical Review Reports relate to state-of-the-art reviews, library surveys, industrial inventories, and their associated recommendations where no experimental work is involved. These reports are undertaken either by an outside agency or by the staff of the Environmental Protection Service.

Other categories in the EPS series include such groups as Regulations, Codes, and Protocols; Policy and Planning; Technology Development; Surveillance; Training Manuals; Briefs and Submissions to Public Inquiries; and, Environmental Impact and Assessment.

Inquiries pertaining to Environmental Protection Service Reports should be directed to the Environmental Protection Service, Environment Canada, Ottawa, Ontario, Canada, K1A 1C8.

STATUS REPORT ON COMPLIANCE WITH THE CHLOR-ALKALI MERCURY LIQUID EFFLUENT REGULATIONS 1980-81

Industrial Inorganic Chemical Division
Water Pollution Control Directorate
Environmental Protection Service
Environment Canada

Report No. EPS 3-WP-83-2
February 1983

© Minister of Supply and Services Canada 1983

Cat. No. En 43-3/83-2E

ISBN 0-662-52334-2

ABSTRACT

This report reviews the results of the measures taken by industry and government agencies to curtail mercury losses in liquid effluents from chlor-alkali plants in Canada. Similar status reports were issued for the years 1975, 1976-1977 and 1978-1979.

Mercury losses to liquid effluents are presently less than 110 kg per year, a reduction of over 99.8 percent since 1970. Daily monitoring by companies and periodic monitoring by both federal and provincial environmental agencies have confirmed this reduction.

The drastic reduction in mercury purchases and consumption since 1970 is the result of the installation of efficient treatment systems, and increased recovery of mercury from waste gases and solids, as well as the closure or conversion of ten plants. Only minor reductions will likely occur in the future, as all companies are practicing best operating and treatment technology for mercury cell plants.

TABLE OF CONTENTS

	<u>Page</u>
ABSTRACT	i
CONCLUSIONS	iv
1 INTRODUCTION	1
2 DISCUSSION	3
2.1 Government Monitoring of Mercury Losses	8
2.2 Mercury Purchases and Consumption	8
APPENDIX A - Summary of Mercury Discharges from Chlor-Alkali Plants, January 1, 1976 to December 31, 1981	13
APPENDIX B - B.1 Monitoring of Mercury Losses by Federal and Provincial Agencies	14
- B.2 Comparison of Reported, Verified and Checked Mercury Discharges per tonne of Chlorine Produced	15
APPENDIX C - Mercury Consumed by Chlor-Alkali Plants in Canada, 1969 to 1981	16

LIST OF FIGURES

Figure		Page
1	CHLORINE PRODUCED BY MERCURY CELL PROCESS, 1970-1981	4
2	MERCURY DEPOSITED IN LIQUID EFFLUENTS, 1970-1981	4
3	MERCURY DEPOSITED IN LIQUID EFFLUENTS PER TONNE OF CHLORINE PRODUCED, 1970-1981	9

LIST OF TABLES

Table		
1	REASONS FOR VIOLATIONS DURING 1980-81 AND CORRECTIVE ACTIONS TAKEN	5

CONCLUSIONS

- 1) The total quantity of mercury discharged in liquid effluents continued to decrease slightly in 1980-81. Only minor reductions can be expected in the future.
- 2) Mercury consumed by the chlor-alkali industry showed a slight increase in 1980-81 over the previous year. This increase is probably not significant but indicates that further declines will not likely occur unless other plants close or convert to a non-mercury process.
- 3) Most plants discharged mercury above the allowable limit on two or three occasions over the past two years. Each case where a violation occurred was reviewed and a decision was made that further action by environmental agencies, such as undertaking legal proceedings, was not necessary.

1 INTRODUCTION

The Chlor-Alkali Mercury Regulations limiting the discharge of mercury in liquid effluents from mercury cell chlor-alkali plants were promulgated under the Federal Fisheries Act in March 1972, and revised in July 1977. In essence, these regulations stipulate that mercury in liquid effluent from a plant may be deposited in waters frequented by fish if the quantity does not exceed 2.50 grams per tonne of reference production rate (normally the arithmetic mean of the actual daily production rate of chlorine during the previous three months, excluding days on which there was no production).

Prior to 1970, when the effects of inorganic mercury discharges had not yet been realized, mercury losses in liquid effluents from chlor-alkali plants were estimated at 67 000 kg per year. In 1970-71 all mercury cell chlor-alkali plants, through working agreements with federal and provincial governments, altered their operating practices to separate contaminated wastewaters from relatively clean wastewaters, recycle as much of the contaminated wastewater as practical, and treat the remainder. This has reduced mercury discharges in liquid effluents by more than 99 percent.

Procedures initially introduced to measure mercury losses in liquid effluent from mercury cell plants and subsequent improvements in monitoring practices are outlined in previous status reports*. In addition to the commonly practiced 24-hour monitoring, some plants are taking intermittent samples, which are analyzed immediately for mercury in order to attain better control of mercury losses, particularly if the plant has little wastewater holdup capacity.

It has also been recognized that liquid effluents do not represent the only source of the release of mercury into the environment. The overall control of mercury is complicated by losses from other sources, including atmospheric releases, and products and solid wastes.

Losses to the atmosphere have been limited by the Federal Chlor-Alkali Mercury National Emission Standards Regulations which came into effect on July 1, 1978. Losses of mercury from solid wastes, which were mainly disposed of at burial sites, were excessive in the past. Most industrial plants have abandoned this practice and are recovering mercury from highly contaminated solids by retorting or by a leaching process,

* Report No. EPS 3-WP-77-12, Environment Canada, Ottawa, 1977.
Report No. EPS 3-WP-79-8, Environment Canada, Ottawa, 1979.
Report No. EPS 3-WP-81-2, Environment Canada, Ottawa, 1981.

or by commissioning an outside contractor to recover mercury from highly contaminated waste material.

This report deals only with mercury losses in liquid effluents, and with the implementation of the Chlor-Alkali Mercury Liquid Effluent Regulations. Information provided is based on mandatory monitoring carried out by all mercury cell chlor-alkali plants, and on a number of inspections and monitoring surveys performed by Environmental Protection Service regional personnel and provincial agencies.

2 DISCUSSION

From 1970 to 1972 chlorine production by the mercury cell process was about 520 000 tonnes per year (Figure 1), or about 55 percent of all chlorine produced in Canada. Today approximately 220 000 tonnes of chlorine per year are produced by the mercury cell process, or about 16.5 percent of all chlorine produced in Canada. This large reduction is mainly the result of the voluntary conversion by chemical companies from the mercury cell process to a mercury-free diaphragm process. Also some plants associated with the pulp and paper and aluminum industries have been closed and the companies are now purchasing their chlorine and caustic needs. The ten closures or conversions that took place between 1973 to 1979 are listed in previous status reports*.

Government agencies closely supervised the closure, dismantling and restoration of the closed and converted plant sites. A report will soon be issued regarding the decommissioning of mercury cell plants in Canada. This report will indicate that the cautious and costly procedures undertaken by the companies have resulted in very low losses of mercury, i.e., 1 to 5 grams per day, from most of the original sites. One plant with losses of 10 to 20 grams per day is still actively pursuing programs to limit mercury losses.

As mentioned above, mercury losses in liquid effluents have declined over the past nine years, as has the number of plants producing chlorine by the mercury cell process. Since 1973, mercury discharges in liquid effluents from all chlor-alkali plants in Canada have gradually decreased from around 500 kg per year to the present level of about 110 kg per year. These reductions are shown in Figure 2. The reductions since 1973 have been mainly the result of a reduction in the number of plants operating in Canada and better control of their treatment systems. Further reductions will not likely occur unless other closures or conversions occur, as the operating plants have all installed best practical control technology.

As is common in all industrial plants, blockages, pipe or tank leaks, etc., do occur. Normally, control facilities "in place" contain any upsets; however, much depends upon the location of the mishap. As shown in Table 1, a number of upsets, technical difficulties, etc., did occur in 1980-81 which resulted in mercury losses above the allowable limit of 2.5 g per tonne of chlorine produced. Each case was reviewed and a

* Report No. EPS 3-WP-79-8, Environment Canada, Ottawa, 1979.
Report No. EPS 3-WP-81-2, Environment Canada, Ottawa, 1981.

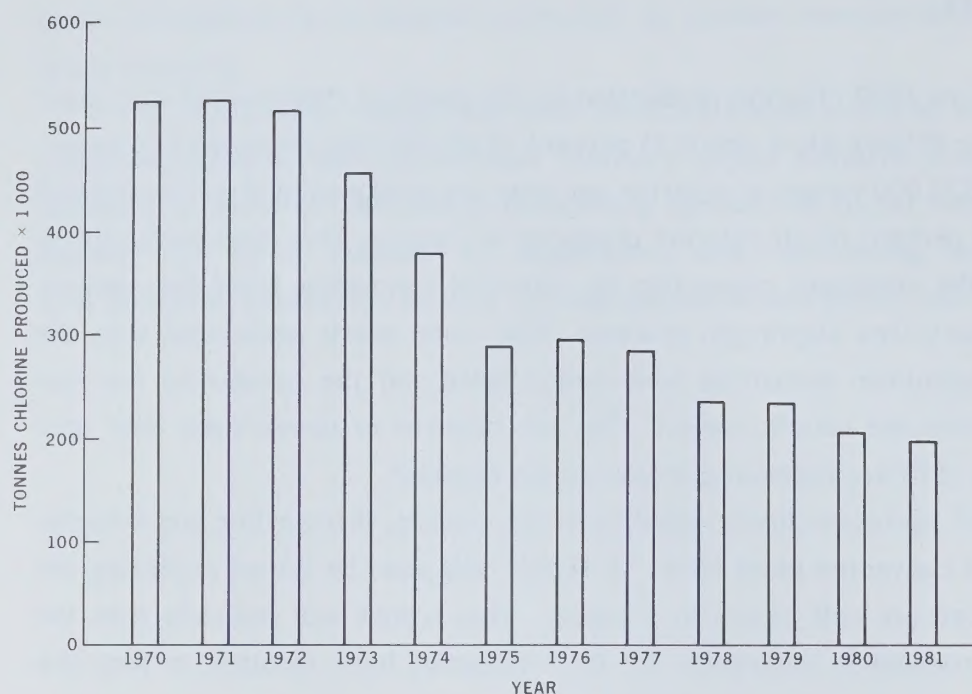


FIGURE 1 CHLORINE PRODUCED BY MERCURY CELL PROCESS, 1970-1981

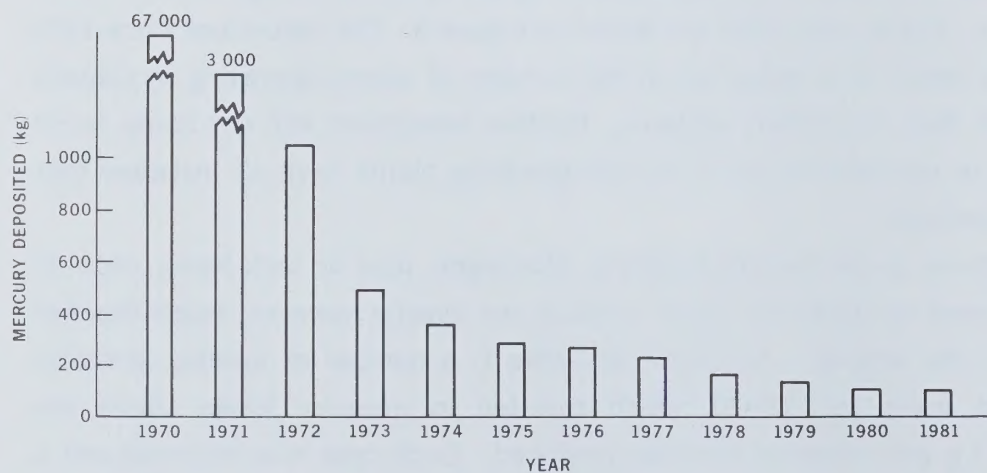


FIGURE 2 MERCURY DEPOSITED IN LIQUID EFFLUENTS, 1970-1981

TABLE 1 REASONS FOR VIOLATIONS DURING 1980-81 AND CORRECTIVE ACTIONS TAKEN

Plant	Year	Number of days of Violations	Amount of Mercury Discharged above allowable limit	Reason	Corrective Action Taken
FMC	1980	2	0.478 kg	Treatment tank leaked mercury-containing waste-water into effluent ditch.	Repaired tank and later replaced.
		1	0.115 kg	Wrong positioning of valve allowed effluent from treatment system to escape to sewer.	The valve and discharge line were removed.
	1981	1	0.512 kg	Insufficient addition of sulphide caused by incorrect setting of control unit.	Testing procedures modified to prevent interference by brine losses.
		2	0.162 kg	Loss of sulphide control due to a large loss of brine into process wastewater.	Drainage system from caustic storage area eliminated.
C.I.L Cornwall	1980	2	0.864	Leak from caustic storage tank.	Disconnected the water supply to the spray nozzle and capped the inlet to the spray pot.
	1981	0	-	Water supply line to both the retort condenser and a direct contact spray nozzle on the retort catch pot acted as an ejector and drew mercury vapour from the catch pot into the condenser cooling water.	-

TABLE 1 REASONS FOR VIOLATIONS DURING 1980-81 AND CORRECTIVE ACTIONS TAKEN (CONT'D)

Plant	Year	Number of days of Violations	Amount of Mercury Discharged	Reason	Corrective Action Taken
CIL Dalhousie	1980	0	-	-	-
	1981	0	-	-	-
Stanchem	1980	1	0.086 kg	The activated carbon column to remove mercury from wastewater became saturated.	Changed the activated carbon. Installed a continuous mercury analyzer with alarm.
		1	3.106 kg	The inlet to the sampler fell to the bottom of the sewer and picked up some contaminated solids. The calculated mercury loss was only 260 grams for the day.	The sampling station was cleaned and the monitoring equipment was reinstalled.
		1	0.054 kg	The mercury treatment system did not function well. Either the sulphide added was consumed by some other contaminant or not enough sulphide was added to the wastewater.	The operators were made more aware of the operation and function of the treatment chemical additions.
	1981	1	0.031 kg	Some acidic washwater entered the sewer and dissolved some mercury present.	The acidic washwaters are now neutralized and sent to the wastewater treatment system.
		1	0.127 kg	The pumps that added sulphide to the mercury treatment system broke down.	The pumps were repaired and the system was changed to a recirculation system if for some reason the system does not receive sulphide additions.

TABLE 1 REASONS FOR VIOLATIONS DURING 1980-81 AND CORRECTIVE ACTIONS TAKEN (CONT'D)

Plant	Year	Number of days of Violations	Amount of Mercury Discharged	Reason	Corrective Action Taken
CANSO Chemicals	1980	0	-	-	-
	1981	1	0.130 kg	While preparing structural steel for painting, some mercury contaminated material entered the uncontaminated drain system through the cooling water drain. A concrete curb should have prevented this from happening; however, the curb leaked.	The concrete curb was repaired. Cleaning of areas with uncontaminated drains will be more closely supervised.
		1	0.130 kg	Due to the large volume of wash water used, the trench filled and overflowed to the uncontaminated drain (silt had accumulated in the trench drain partially blocking the flow). The uncontaminated pump-out system was immediately shut down when the overflow was noted.	The uncontaminated drain pump-out system and tanks were cleaned out to the mercury treatment system. The uncontaminated drain was permanently plugged off. The condition and need for all uncontaminated drains are being reviewed.

decision was made that further action by environmental agencies, such as undertaking legal proceedings, was not necessary. These infrequent high excursions, of course, added to the total mercury liquid effluent losses for the year.

In spite of the infrequent high mercury losses, the operating plants have continued to reduce mercury losses in liquid effluents and are presently around 110 kilograms per year as shown in Figure 2. Total mercury discharges in liquid effluents from each plant are shown in Appendix A.

A more realistic approach to how well plants are performing is in terms of grams of mercury deposited per tonne of chlorine produced. This approach is compatible with federal effluent quality requirements, and allows for a more meaningful comparison of discharges to be made. As shown in Figure 3, mercury losses in liquid effluent have decreased from about 130 g per tonne of chlorine produced, prior to 1970, to 0.65 g per tonne of chlorine produced in 1981.

2.1 Government Monitoring of Mercury Losses

Government monitoring of mercury losses was carried out at all mercury cell chlor-alkali plants during 1980-81, as described in Appendix B. Agreement between government agencies and the companies was fairly good at all plants irrespective of whether checks or verification monitoring had been carried out.

2.2 Mercury Purchases and Consumption

The regulations require each plant to report the amount of mercury purchased (or received from another plant) for its operation. The mercury purchased is used to make up losses (to water, air, products, solid waste, in other ways) in producing chlorine, and make additions to cell inventory, and is stored for future use.

Each year the companies submit an annual report of their mercury inventory. This inventory shows the annual net input of mercury to the plant; the initial and final inventory in stores, in the cell loop, in process equipment and in recoverable solids; as well as mercury disposition in products leaving the plant, in liquid effluents, in air emissions and in impounded solids. From these figures the mercury consumed by each plant is computed, (mercury consumption = net input of mercury to the plant plus any decrease in inventory).

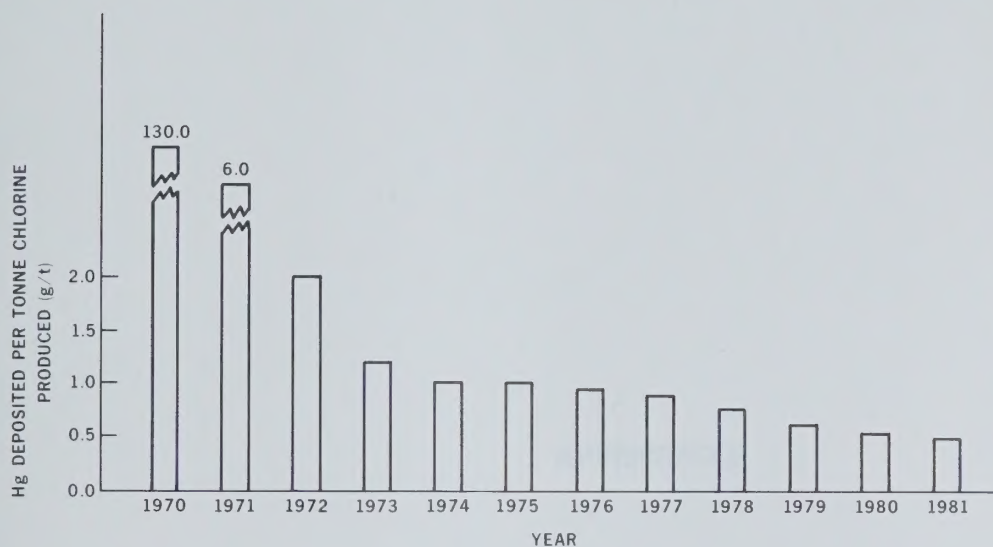


FIGURE 3 MERCURY DEPOSITED IN LIQUID EFFLUENTS PER TONNE CHLORINE PRODUCED, 1970-1981

Mercury consumed by the chlor-alkali chemicals industry has declined markedly over the past 12 years mainly due to the decrease in operating plants. Mercury consumed to produce one tonne of chlorine has also declined markedly since the introduction of controls in 1972. This decline is the result of industry's efforts to operate their plants efficiently and to reduce mercury emissions in water, air and solid waste by installing pollution control equipment. The decline in mercury consumed is shown graphically in Appendix C. This same graph indicates a slight rise in consumption in 1980-81 over 1979. This slight increase is probably not significant because mercury inventory in the cells and process equipment can only be estimated and balance off with time. This levelling off probably indicates that further declines in consumption will not likely be possible unless more closures take place.

APPENDICES

APPENDIX A

SUMMARY OF MERCURY DISCHARGES FROM CHLOR-ALKALI PLANTS FROM JANUARY 1, 1976 TO DECEMBER 31, 1981

COMPANY	Company Reported Data											
	Mercury Discharged with Liquid Effluents						g/t chlorine					
	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1976	1977	1978	1979	1980	1981
FMC	33.9	25.1	35.0	27.3	23.2	19.3	0.55	0.44	0.59	0.45	0.44	0.35
Saskatoon Chemicals	6.1	6.0	7.0	-	-	-	0.29	0.26	0.40	-	-	-
CIL Cornwall	22.7	15.0	30.0	29.0	31.8	29.9	0.61	0.39	0.61	0.58	0.67	0.76
Domtar Limited	30.0	36.4	32.1	-	-	-	2.26	2.10	3.35*	-	-	-
Stanchem	67.8	81.4	21.9	52.0	41.9	37.3	1.25	1.63	2.16***	0.96	0.83	0.72
CIL Shawinigan	31.0	27.0	18.0	15.0	-	-	1.25	1.28	0.69	1.14**	-	-
CIL Dalhousie	15.0	12.0	28.0	10.0	9.1	10.7	0.51	0.42	0.97	0.33	0.32	0.37
Canso	6.4	7.9	4.9	6.4	7.0	6.6	0.36	0.38	0.23	0.31	0.33	0.34

* From January 1 to May 15, 1978

** From January 1 to January 29, 1979

*** Based on three months production in 1978

APPENDIX B

TABLE B.1 MONITORING OF MERCURY LOSSES BY FEDERAL AND PROVINCIAL AGENCIES

COMPANY	NUMBER OF VERIFICATIONS*				NUMBER OF OTHER CHECKS**			
	1978	1979	1980	1981	1978	1979	1980	1981
FMC	--	--	--	--	1 ^a	1 ^a	1 ^a	--
CIL Cornwall	--	--	--	--	1 ^a	6 ^a	1 ^a	1 ^a
Stanchem	--	--	--	3 ^b	--	--	--	--
CIL Dalhousie	2 ^b	1 ^a +1 ^b +1 ^d	1 ^b	3 ^b	6 ^a	1 ^c +4 ^a	--	--
Canso	1 ^b	1 ^b	1 ^b	2 ^b	--	--	--	--

* Measurement of liquid effluent over a 24-hour period and continuously proportional-to-flow sampling where applicable.

** Any combination of grab sampling, flow measurements or estimates applied to all or part of the effluents over a 24-hour period or less.

^aBy provincial agencies.

^bBy EPS regions.

^cCombined effort by provincial agency and EPS region.

^dInformation laid against company June 14, 1979.

APPENDIX B

TABLE B.2 COMPARISON OF REPORTED, VERIFIED AND CHECKED MERCURY DISCHARGES PER TONNE OF CHLORINE PRODUCED

Levels Discharged with Liquid Effluent - grams Hg/tonne Cl ₂											
VERIFICATIONS*						OTHER CHECKS*					
1979	1980		1981		1979	1980		1981			
Reported by Company	Verified	Reported by Company	Verified	Reported by Company	Reported by Company	Checked	Reported by Company	Checked	Reported by Company	Checked	Reported by Company
FMC	-	-	-	-	0.20	0.19	0.12**	0.21	-	-	-
CIL Cornwall	-	-	-	-	0.29	0.44(6)	0.09	0.10	0.13	0.19	-
Stanchem	-	-	-	0.67(3)***	0.64(3)	-	-	-	-	-	-
CIL Dalhousie	0.37	0.31(2)	0.2	0.3	0.36(3)	0.49(3)	0.22	0.33(5)	-	-	-
Canso Chemicals	0.35	0.19	0.4	0.46	0.08(2)	0.24(2)	-	-	-	-	-

Note: Under the columns for "other checks" the company-reported data are usually for a 24-hour period whereas the corresponding checks are normally grab samples or 8-hour composite samples.

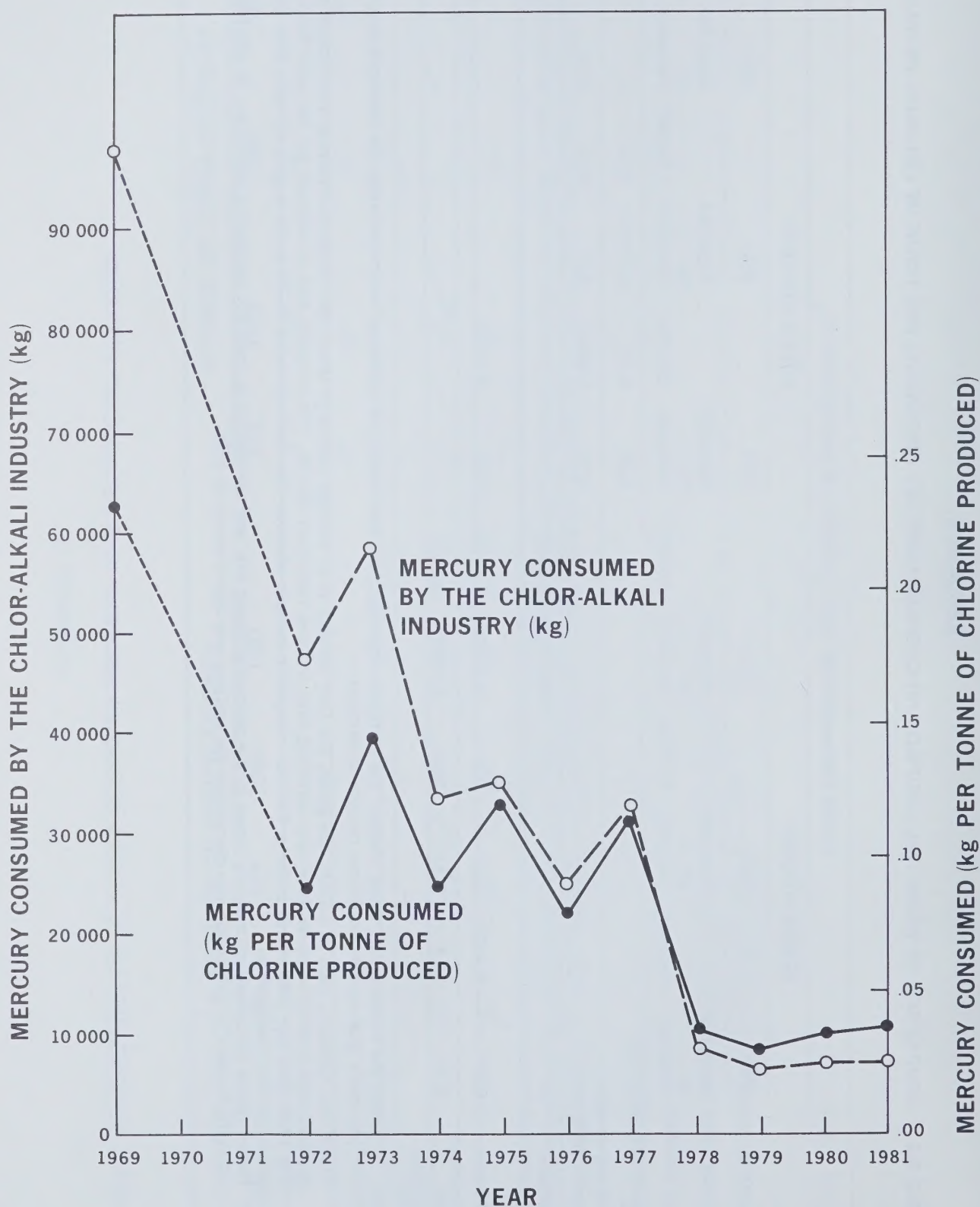
* Where two numbers, such as 0.67(3), are given, the first number is an average discharge level, and the second number in brackets means that the discharge level is based on three days sampling data or three individual checks. The company data is normally for the same time period.

** The FMC data for 1980 (0.12) is for a 24-hour composite sample whereas the checked value (0.21) is for a grab sample, thus the probable reason for the discrepancy.

*** These figures are measured mercury losses in the process effluent only and correspond to company monitoring practices. In addition, a loss of 0.20 g Hg/tonne Cl₂ produced were discharged via sanitary and storm sewers in 1981.

APPENDIX C

MERCURY CONSUMED BY CHLOR-ALKALI PLANTS IN CANADA, 1969-1981





Environnement
Canada
Service de la
protection de
l'environnement

Environment
Canada
Environmental
Protection
Service

Rapport sur l'observation du règlement sur les rejets de mercure par les fabriques de chlore et de soude caustique, en 1980-81

Canada

Analyse économique et technique
Rapport EPS 3-WP-83-2F

Direction générale de la lutte contre la pollution des eaux
Février 1983

LES RAPPORTS DU SERVICE DE LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Les rapports d'analyse économique et technique font le point sur l'état des connaissances, présentent des études bibliographiques et des inventaires industriels et comportent des recommandations afférentes, dans la mesure où celles-ci n'impliquent aucune recherche expérimentale. La préparation des rapports peut être confiée soit au personnel du Service de la protection de l'environnement, soit à des entreprises ou organismes dont il sollicite les services.

Le Service publie nombre d'autres rapports dans les collections suivantes:

Règlements, codes et méthodes d'application, Développement des techniques, Surveillance des services publics, Évaluation des incidences :

Pour tous les besoins de la protection de l'environnement, miranda, K1A 1C8.



RESOURCE CENTRE
INST. FOR ENVIRON'L. STUDIES
UNIVERSITY OF TORONTO

Canada EPS.
Status Report
AUTHOR
TITLE
CATEP 590 83 E02

**RAPPORT SUR L'OBSERVATION DU RÈGLEMENT SUR
LES REJETS DE MERCURE PAR LES FABRIQUES DE
CHLORE ET DE SOUDE CAUSTIQUE, EN 1980-1981**

Division des produits chimiques inorganiques industriels
Direction générale de la pollution des eaux
Service de la protection de l'environnement
Environnement Canada

Rapport EPS 3-WP-83-2
Février 1983

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1983

N° de cat. En 43-3/83-2F

ISBN 0-662-52334-2

RÉSUMÉ

Le présent rapport examine les résultats des moyens pris par l'industrie et les organismes gouvernementaux pour restreindre les rejets de mercure dans les effluents des fabriques de chlore du Canada. Des rapports semblables ont été publiés pour les années 1975, 1976-1977 et 1978-1979.

Les rejets de mercure dans les effluents se chiffrent actuellement à moins de 110 kg par année, ce qui représente une réduction de plus de 99,8% depuis 1970. Les contrôles journaliers par les fabriques et les contrôles périodiques par les organismes fédéraux et provinciaux chargés de l'environnement confirment cette réduction.

La diminution considérable des achats et de la consommation de mercure depuis 1970 est attribuable à l'installation de systèmes d'épuration efficaces, d'une meilleure récupération du mercure des déchets solides et gazeux, de la fermeture d'usines ou de l'adoption de nouveaux procédés dans d'autres (10 au total). Seules des réductions mineures devraient désormais être obtenues, étant donné que toutes les entreprises ont adopté les meilleures techniques de traitement et d'exploitation des électrolyseurs à cathode de mercure qui soient.

TABLE DES MATIÈRES

	<u>Page</u>
RÉSUMÉ	i
CONCLUSIONS	iv
1 INTRODUCTION	1
2 DISCUSSION	3
2.1 Mesures des rejets de mercure, par les services gouvernementaux	5
2.2 Achats et consommation de mercure	5
ANNEXE A - RÉSUMÉ DES REJETS DE MERCURE PAR LES FABRIQUES DE CHLORE, DU 1er JANVIER 1976 AU 31 DÉCEMBRE 1981	13
ANNEXE B - B.1 MESURES DES REJETS DE MERCURE EFFECTUÉES PAR DES ORGANISMES FÉDÉRAUX ET PROVINCIAUX	14
B.2 COMPARAISON DES REJETS DE MERCURE DÉCLARÉS, VÉRIFIÉS ET CONTRÔLÉS, PAR TONNE DE CHLORE PRODUITE	15
ANNEXE C - CONSOMMATION DE MERCURE PAR LES FABRIQUES DE CHLORE AU CANADA, DE 1969 À 1981	16

LISTE DES FIGURES

Figure		Page
1	PRODUCTION DE CHLORE PAR LES FABRIQUES UTILISANT DES ÉLECTROLYSEURS À CATHODE DE MERCURE, DE 1970 À 1981	4
2	MERCURE REJETÉ DANS LES EFFLUENTS, DE 1970 À 1981	4
3	MERCURE REJETÉ DANS LES EFFLUENTS, PAR TONNE DE CHLORE PRODUITE, DE 1970 À 1981	9

LISTE DES TABLEAUX

Tableau		
1	CAUSES DES INFRACTIONS EN 1980-1991 ET CORRECTIFS APPORTÉS	6

CONCLUSIONS

- 1) La quantité totale de mercure rejeté dans les effluents a continué de baisser légèrement en 1980-1981. Seules des réductions mineures sont désormais prévisibles.
- 2) La consommation de mercure par l'industrie du chlore a légèrement augmenté en 1980-1981. Cet accroissement n'est probablement pas significatif, mais montre que la consommation ne fléchira probablement pas à moins que d'autres fabriques de chlore et de soude caustique ne ferment ou n'adoptent un procédé n'utilisant pas de mercure.
- 3) Au cours des deux dernières années, la plupart des usines ont rejeté en deux ou trois occasions une quantité de mercure supérieure à celle permise. Aucune infraction n'a cependant nécessité l'imposition de sanctions ou des actions en justice par les organismes chargés de l'environnement.

1 INTRODUCTION

Le Règlement sur le mercure provenant des effluents des fabriques de chlore et de soude caustique, qui limite les rejets de mercure dans les effluents, a été promulgué en mars 1972, en vertu de la Loi fédérale sur les pêcheries, et révisé en juillet 1977. Il stipule qu'une fabrique peut rejeter un effluent contenant du mercure dans des eaux poissonneuses à condition que le mercure ne dépasse pas 2,50 g/t de chlore et de soude caustique produite en moyenne par jour au cours des trois mois précédents, exclusion faite des jours de non-production.

On estimait à 67 000 kg/an les rejets de mercure dans les effluents des fabriques de chlore avant 1970, c'est-à-dire avant qu'aient été constatés les effets des rejets de mercure inorganique. En 1970 et 1971, suite à des ententes intervenues avec les gouvernements fédéral et provinciaux, les fabriques utilisant des électrolyseurs à cathode de mercure modifiaient leurs méthodes d'exploitation afin de séparer les eaux résiduelles polluées des eaux relativement propres, de recycler la plus grande quantité possible d'eaux résiduelles polluées et de traiter le reste. Il s'ensuivit une réduction dans une proportion de plus de 99% des rejets de mercure dans les effluents.

Les méthodes adoptées au début pour mesurer les rejets de mercure dans les effluents des fabriques qui utilisaient des électrolyseurs à cathode de mercure, ainsi que les améliorations qui sont survenues en ce qui concerne les méthodes de contrôle, sont décrites dans les rapports antérieurs*. En plus du prélèvement d'échantillons composés de l'effluent sur 24 h, certaines fabriques prélèvent de façon intermittente des échantillons qui sont immédiatement analysés afin de limiter encore plus les rejets de mercure. Ceci vaut notamment pour les fabriques qui ne disposent que de peu de réservoirs de stockage de leurs eaux usées.

Les effluents ne constituent cependant pas la seule source de mercure dans l'environnement. Les fuites provenant d'autres sources, notamment les rejets dans l'atmosphère, les produits manufacturés et les déchets solides, compliquent la lutte contre la pollution par le mercure.

Les rejets dans l'atmosphère ont été limités par le *Règlement sur les normes nationales de dégagement de mercure par les fabriques de chlore*, qui est entré en vigueur

* Rapport EPS 3-WP-77-12, Environnement Canada, Ottawa, 1977
Rapport EPS 3-WP-79-8, Environnement Canada, Ottawa, 1979
Rapport EPS 3-WP-81-2, Environnement Canada, Ottawa, 1981

le 1er juillet 1978. Les pertes de mercure dans les déchets solides (en grande partie enfouis) ont été excessives dans le passé. La plupart des fabriques ont abandonné l'enfouissement et récupèrent maintenant le mercure des déchets fortement contaminés à l'aide d'un récupérateur ou par lixiviation ou encore confient la récupération du mercure à une entreprise spécialisée.

Le présent rapport traite uniquement des rejets de mercure dans les effluents et de l'application du *Reglement sur le mercure des effluents des fabriques de chlore*. Les données présentées proviennent des mesures obligatoires effectuées par les fabriques de chlore qui utilisent des électrolyseurs à cathode de mercure, et des inspections et mesures effectuées par les bureaux régionaux du SPE et des organismes provinciaux.

DISCUSSION

De 1970 à 1972, la production annuelle de chlore par les fabriques utilisant des électrolyseurs à cathode de mercure s'élevait à 520 000 tonnes (Figure 1), soit 55% environ de la production nationale. Elle est aujourd'hui tombée à 220 000 t, soit 16,5% de la production nationale. Cette importante diminution est attribuable en partie au remplacement volontaire, par certaines fabriques, des électrolyseurs à cathode de mercure par des cellules à diaphragme qui n'utilisent pas de mercure. De plus, certaines papeteries et alumineries ont fermé leur fabrique de chlore et de soude caustique et s'approvisionnent maintenant à l'extérieur. Les dix fabriques qui ont fermé ou ont adopté d'autres procédés de fabrication entre 1973 et 1979 sont énumérées dans les rapports antérieurs.*

Les organismes gouvernementaux ont surveillé de près la fermeture et la démolition des fabriques, la remise en état des emplacements fermés, ainsi que les travaux de démantèlement des anciens systèmes et la mise en place des nouvelles installations dans les fabriques qui ont adopté un nouveau procédé. Un rapport sera bientôt publié sur la fermeture des fabriques qui utilisaient des électrolyseurs à cathode de mercure. On y énumérera les moyens prudents et coûteux qu'ont pris les entreprises, moyens qui ont permis de faire tomber les pertes de mercure, entre 1 à 5 grammes par jour dans la plupart des cas. Une fabrique qui enregistre encore des pertes de 10 à 20 grammes par jour met actuellement tout en oeuvre pour que les pertes soient moins élevées.

Tel que mentionné, les pertes de mercure dans les effluents, de même que le nombre de fabriques utilisant des électrolyseurs à cathode de mercure, ont diminué au cours des neuf dernières années. Depuis 1973, le total annuel des rejets de toutes les fabriques de chlore au Canada a diminué progressivement, passant approximativement de 500 kg à 110 kg (voir Figure 2). Les réductions sont principalement attribuables à une diminution du nombre de fabriques en exploitation et à une meilleure surveillance de leurs systèmes d'épuration des eaux. Désormais, des réductions encore plus poussées sont peu probables à moins que d'autres fabriques ne ferment, ou qu'elles adoptent de nouveaux procédés, étant donné que les fabriques en exploitation ont toutes recours aux meilleures techniques d'épuration applicables à leur industrie pour le moment.

* Rapport EPS 3-WP-79-8, Environnement Canada, Ottawa, 1979
Rapport EPS 3-WP-81-2, Environnement Canada, Ottawa, 1981

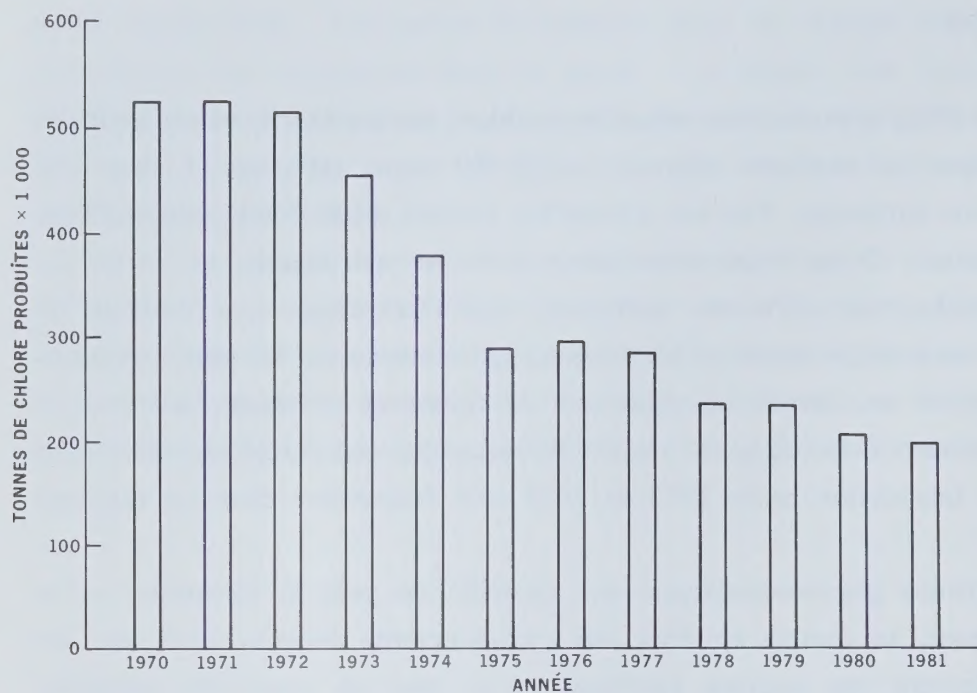


FIGURE 1 PRODUCTION DE CHLORE PAR LES FABRIQUES UTILISANT DES ÉLECTROLYSEURS À CATHODE DE MERCURE (DE 1970 À 1981)

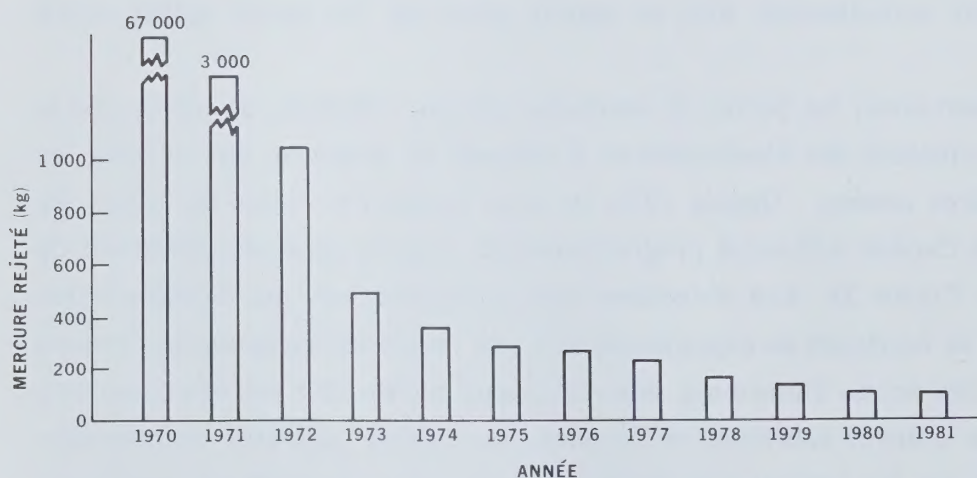


FIGURE 2 MERCURE REJETÉ DANS LES EFFLUENTS DE (1970 À 1981)

Comme dans tous les établissements industriels, il se produit souvent des colmatages, des fuites à partir des conduits ou des réservoirs, etc. Les dispositifs en place permettent normalement de limiter les dégâts, mais leur efficacité dépend en grande partie de l'endroit où survient l'incident. Un certain nombre d'accidents, de difficultés techniques, etc. sont survenus en 1980 et 1981 (voir Tableau 1). Il en est résulté des pertes de mercure supérieures à la limite permise de 2,5 g/t de chlore produite. Chaque cas a été examiné, et il a été décidé qu'aucune mesure par les organismes chargés de l'environnement, telle qu'une action en justice, n'était nécessaire. Ces accidents peu fréquents ajoutent à la quantité totale de mercure perdu dans les effluents chaque année.

En dépit des rejets accidentels, les fabriques sont parvenues à réduire les pertes de mercure dans les effluents, et ces pertes se situent actuellement à 110 kg/an, comme le montre la Figure 2. Les rejets totaux de mercure dans les effluents, par fabrique, sont chiffrés dans l'annexe A.

Un critère plus réaliste de la performance des fabriques est le nombre de grammes de mercure rejetés par tonne de chlore produite. Il correspond aux exigences de qualité des effluents du gouvernement fédéral et permet des comparaisons plus révélatrices. Comme on peut le voir à la Figure 3, les pertes de mercure dans les effluents sont passées d'environ 130 g/t de chlore produite avant 1970 à 0,65 g/t, en 1981.

2.1 Mesures des rejets de mercure, par les services gouvernementaux

En 1980 et 1981, les services gouvernementaux ont mesuré les rejets de mercure dans toutes les fabriques de chlore utilisant des électrolyseurs à cathode de mercure, de la façon décrite à l'annexe B. Les chiffres obtenus par ces services et ceux des compagnies concordent assez bien dans tous les cas, qu'il s'agisse des mesures effectuées au hasard ou des contrôles réguliers.

2.2 Achats et consommation de mercure

Le Règlement oblige chaque fabrique à déclarer ses achats de mercure (y compris ceux effectués auprès d'une autre usine) pour les besoins de sa production.

Ce mercure sert à compenser les pertes (dans l'eau, l'air, les produits, les déchets solides et sous d'autres formes) dues à la production du chlore, à recharger des électrolyseurs en place, à charger de nouveaux électrolyseurs et à constituer des stocks en prévision des besoins futurs.

TABLEAU 1

CAUSES DES INFRACTIONS EN 1980 ET 1981 ET CORRECTIFS APPORTÉS

Fabrique	Année	Durée des infractions en jours	Quantité de mercure rejeté au-delà de la limite permise	Cause	Correctifs
FMC	1980	2	0,478 kg	Une fuite du réservoir de traitement des eaux a entraîné des eaux usées contenant du mercure dans un fossé.	Réparation puis, plus tard, remplacement du réservoir.
		1	0,115 kg	L'effluent du système de traitement a été dirigé par erreur dans les égouts, suite à l'ouverture de la mauvaise vanne.	Élimination de la vanne et des conduits d'évacuation.
		1	0,512 kg	Insuffisance de sulfures causée par un mauvais réglage des commandes.	
		1	0,162 kg	Incapacité de maîtriser les sulfures à cause d'une perte importante de saumure dans l'eau usée industrielle.	Modification des méthodes pour empêcher l'interaction causée par les pertes de saumure.
	1981	2	0,864	Fuite du réservoir de stockage de la soude caustique	Le système d'évacuation de la soude caustique a été éliminé.
C.I.L. Cornwall	1980	2	0,105 kg	Le conduit d'adduction d'eau approvisionnant et le condenseur de distillation et un gicleur à contact direct installé sur le séparateur de distillation a agi comme éjecteur et aspiré la vapeur de mercure du séparateur dans l'eau de refroidissement du condenseur.	On a déconnecté le conduit menant au gicleur et fermé l'entrée du pot à pulvérisation.
	1981	0	-	-	-

TABLEAU I

CAUSES DES INFRACTIONS EN 1980 ET 1981 ET CORRECTIFS APPORTÉS (suite)

Fabrique	Année	Durée des infractions en jours	Quantité de mercure rejeté au-delà de la limite permise	Cause	Correctifs
C.I.L. Dalhousie	1980	0	-	-	-
	1981	0	-	-	-
Stanchem	1980	1	0,086 kg	Saturation de la colonne de charbon actif qui élimine le mercure des eaux usées.	Remplacement du charbon actif. Installation d'un analyseur du mercure en continu, équipé d'une alarme.
	1	1	3,106 kg	L'extrémité de la conduite d'admission vers l'échantillonneur est tombée au fond de l'égout et a été souillée par des matières solides contaminées. Les pertes calculées de mercure étaient de seulement 260 g pour la journée.	Le poste d'échantillonnage a été nettoyé et l'équipement de contrôle réinstallé.
	1	1	0,054 kg	Le traitement par les sulfures des eaux contenant du mercure fonctionnait mal, soit parce que les sulfures ajoutés réagissaient avec un autre contaminant, soit parce que la quantité de sulfures ajoutés était insuffisante.	Les préposés au traitement ont mieux été informés de l'action des agents chimiques de traitement, et de leur rôle.
	1981	1	0,031 kg	De l'eau de rinçage acide a pénétré dans l'égout et dissous une partie du mercure qui s'y trouvait	Les eaux de rinçage acides sont maintenant neutralisées et envoyées dans le système de traitement des eaux usées.

TABLEAU 1

CAUSES DES INFRACTIONS EN 1980 ET 1981 ET CORRECTIFS APPORTÉS (suite)

Fabrique	Année	Durée des infractions en jours	Quantité de mercure rejeté au-delà de la limite permise	Cause	Correctifs
CANSO Chemicals	1980	0	-	-	-
	1981	1	0,130 kg	Les pompes doseuses des sulfures, branchées au dispositif de traitement du mercure, sont tombées en panne. Lors des préparatifs en vue de peindre l'acier de construction, des matières contaminées par le mercure sont entrées par l'égout collecteur des eaux de refroidissement dans le circuit non contaminé de vidange. Une bordure de béton aurait pu empêcher cet accident si elle n'avait pas été trouée. À cause du volume d'eau de lavage utilisé, la tranchée a débordé et le trop-plein s'est écoulé par l'égout non contaminé (l'égout de la tranchée était partiellement bloqué par du limon). Le dispositif d'évacuation par pompage des eaux d'égout non contaminées a été arrêté dès que le débordement a été constaté. La pompe et les réservoirs ont été nettoyés, et les eaux évacuées vers le système de traitement du mercure. L'égout permettant de recueillir les eaux non contaminées a été condamné. L'état de tous ces égouts est examiné et on étudie la nécessité de chacun.	Les pompes ont été réparées et le système modifié de manière à permettre que les eaux à traiter soient recirculées au cas où les sulfures ne parviendraient pas dans le système. La bordure de béton a été réparée. Le nettoyage des locaux où les égouts ne sont pas contaminés sera plus étroitement supervisé.

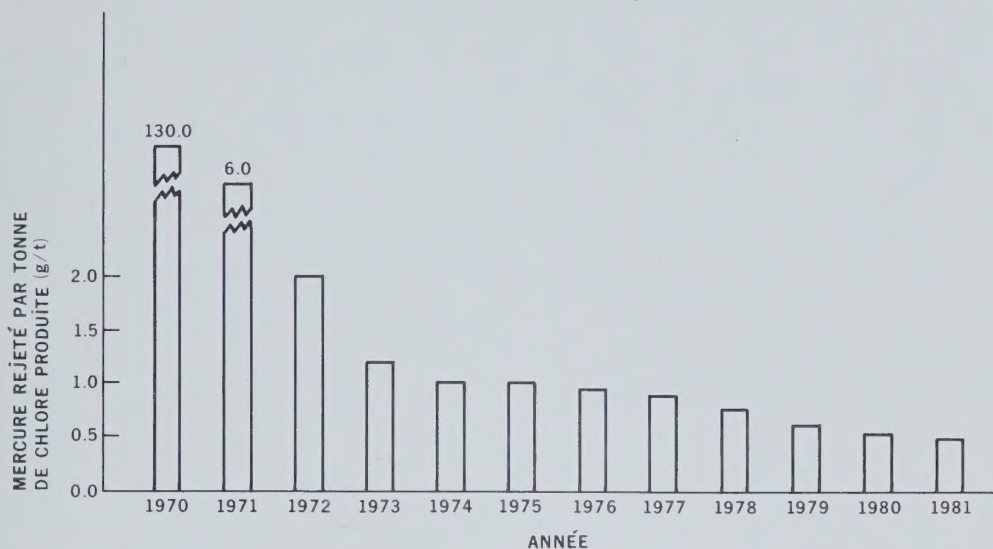


FIGURE 3 MERCURE REJETÉ DANS LES EFFLUENTS, PAR TONNE DE CHLORE PRODUITE (DE 1970 À 1981)

Chaque année, les entreprises remettent un bilan du mercure qu'elles ont utilisé (arrivages nets; stocks initial et final; charge des électrolyseurs; charge de l'équipement de transformation; mercure récupérable dans les matières solides; quantités perdues dans les produits, les effluents, les émissions dans l'atmosphère et les matières solides stockées). Grâce à ces chiffres, on peut calculer la quantité de mercure consommé par chaque fabrique (consommation = arrivages nets plus toute diminution des stocks).

Au cours des douze dernières années, la consommation de mercure dans l'industrie du chlore a baissé de façon marquée en raison principalement d'une diminution du nombre de fabriques en exploitation. La quantité employée pour la production d'une tonne de chlore a également chuté depuis l'entrée en vigueur du Règlement en 1972, grâce aux efforts de l'industrie pour une exploitation efficace des fabriques et la réduction des pertes de mercure dans l'eau, l'air et les déchets solides, par l'installation d'équipements antipollution. La baisse de la consommation de mercure est présentée sous forme graphique à l'annexe C. Parallèlement à la baisse des rejets, on observe une légère augmentation de la consommation pour les années 1980 et 1981 par rapport à 1979. Cette faible hausse n'est probablement pas significative car la quantité de mercure dans les cellules et l'équipement de transformation ne peut être qu'estimée, et elle finit par être constante, phénomène qui laisse probablement croire que des diminutions ultérieures de la consommation ne surviendront probablement pas à moins que d'autres fabriques ne ferment.

ANNEXES

ANNEXE A

RÉSUMÉ DES REJETS DE MERCURE PAR LES FABRIQUES DE CHLORE, DU 1er JANVIER 1976 AU 31 DÉCEMBRE 1981

	kg/an						g/t de chlore					
	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1976	1977	1978	1979	1980	1981
Fabrique												
FMC	33.9	25.1	35.0	27.3	23.2	19.3	0.55	0.44	0.59	0.45	0.44	0.35
Saskatoon Chemicals	6.1	6.0	7.0	-	-	-	0.29	0.26	0.40	-	-	-
CIL Cornwall	22.7	15.0	30.0	29.0	31.8	29.9	0.61	0.39	0.61	0.58	0.67	0.76
Domtar Limited	30.0	36.4	32.1	-	-	-	2.26	2.10	3.35*	-	-	-
Stanchem	67.8	81.4	21.9	52.0	41.9	37.3	1.25	1.63	2.16***	0.96	0.83	0.72
CIL Shawinigan	31.0	27.0	18.0	15.0	-	-	1.25	1.28	0.69	1.14**	-	-
CIL Dalhousie	15.0	12.0	28.0	10.0	9.1	10.7	0.51	0.42	0.97	0.33	0.32	0.37
Canso	6.4	7.9	4.9	6.4	7.0	6.6	0.36	0.38	0.23	0.31	0.33	0.34

* Du 1er janvier au 15 mai 1978

** Du 1er janvier au 29 janvier 1979

*** Basé sur la production de trois mois, en 1978

ANNEXE B

TABLEAU B.1 MESURES DES REJETS DE MERCURE EFFECTUÉES PAR LES ORGANISMES FÉDÉRAUX ET PROVINCIAUX

	Nombre de Vérifications*				Nombre de Vérifications Supplémentaires**			
	1978	1979	1980	1981	1978	1979	1980	1981
Fabrique	--	--	--	--	1 ^a	1 ^a	1 ^a	--
FMC	--	--	--	--	1 ^a	6 ^a	1 ^a	1 ^a
CIL Cornwall	--	--	--	--	--	--	--	--
Stanchem	--	--	--	3 ^b	--	--	--	--
CIL Dalhousie	2 ^b	1 ^a +1 ^b +1 ^d	1 ^b	3 ^b	6 ^a	1 ^c +4 ^a	--	--
Canso	1 ^b	1 ^b	1 ^b	2 ^b	--	--	--	--

* Mesure du débit de l'effluent pendant 24 h et, s'il y a lieu échantillonnage continu proportionnellement au débit.

** Toute combinaison d'échantillonnages instantanés, de mesures ou d'estimations du débit, appliquée à la totalité ou à une partie des effluents pendant 24 h ou moins.

a Par des organismes provinciaux.

b Par le bureau régional du SPE.

c Travail conjoint de l'organisme provincial et du bureau régional du SPE.

d Renseignements constituant des charges contre la fabrique, 14 juin 1979.

ANNEXE B

TABLEAU B.2 COMPARAISON DES REJETS DE MERCURE DÉCLARÉS, VÉRIFIÉS ET CONTRÔLÉS, PAR TONNE DE CHLORE PRODUITE

Rejets de mercure dans les effluents, en grammes par tonne de chlore produite									
VERIFICATIONS*					AUTRES CONTRÔLES				
1979	1980	1981	1979	1980	1981	1979	1980	1981	
Déclarés par la Société	Vérifiés	Déclarés par la Société	Vérifiés	Déclarés par la Société	Vérifiés	Déclarés par la Société	Vérifiés	Déclarés par la Société	Vérifiés
FMC	-	-	-	-	-	0.20	0.19	0.12**	0.21
CIL Cornwall	-	-	-	-	-	0.29	0.44(6)	0.09	0.10
Stanchem	-	-	-	-	0.67(3)***	0.64(3)	-	-	-
CIL Dalhousie	0.37	0.31(2)	0.2	0.3	0.36(3)	0.22	0.33(5)	-	-
Canso Chemicals	0.35	0.19	0.4	0.46	0.08(2)	-	-	-	-

Remarque: Sous la rubrique "autres contrôles", les rejets déclarés se rapportent ordinairement à une période de 24 h tandis que les rejets vérifiés correspondent normalement à des échantillons prélevés au hasard ou à des échantillons composés de 8 h.

* 0,67(3), par exemple, signifie un rejet moyen de 0,67 g d'après les résultats d'un échantillonnage de trois jours ou de trois contrôles. Habituellement, les chiffres déclarés par la société se rapportent à la même période.

** En regard de FMC et pour 1980, l'écart entre 0,12 et 0,21 s'explique probablement par le fait que le premier chiffre correspond à un échantillonnage composé de 24 h et que le second, à un échantillonnage instantané.

*** Mesure des rejets de mercure dans l'effluent de traitement seulement, selon les méthodes employées par la fabrique. De plus, un rejet estimatif de 0,20 g/t de chlore produite a eu lieu dans les égouts séparatif pluvial, en 1981.

ANNEXE C

CONSUMMATION DE MERCURE PAR LES FABRIQUES DE CHLORE AU CANADA,
DE 1969 À 1981